

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-262256

(43)Date of publication of application : 29.09.1998

(51)Int.Cl.

H04N 7/32

H04L 1/08

(21)Application number : 09-064668

(71)Applicant : CANON INC

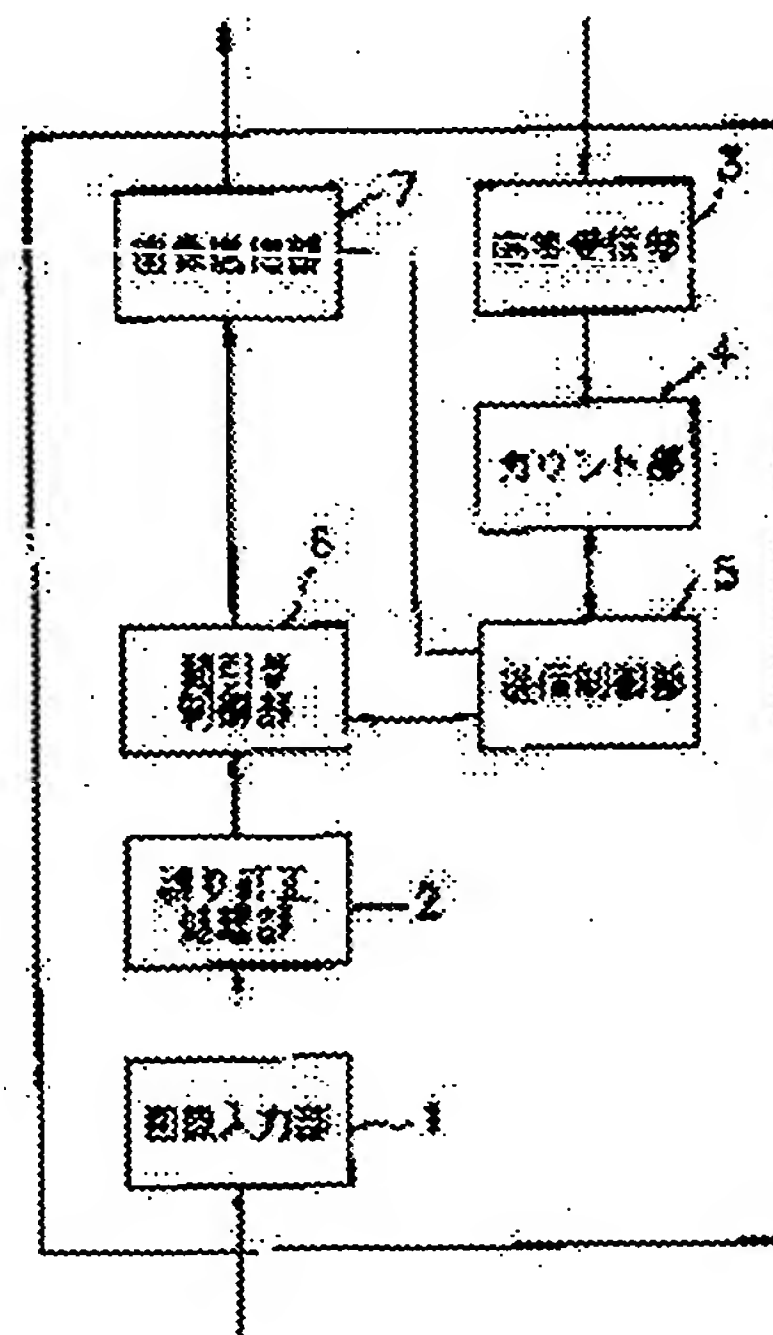
(22)Date of filing : 18.03.1997

(72)Inventor : SUZUKI SEIKYO

(54) IMAGE COMMUNICATION EQUIPMENT, IMAGE COMMUNICATION METHOD AND RADIO IMAGE COMMUNICATION SYSTEM**(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To maintain real time performance of a video image even in the case that data with a large capacity such as image data are transmitted by using a radio communication channel.

SOLUTION: This equipment is provided with a count part 4 that counts number of times of re-transmission in the case that an image re-transmission request is received by a response reception part 3 and with a transmission control part 5 that discriminates whether or not the number of the re-transmission times exceeds a prescribed value, stops the re-transmission of the image data when exceeds and controls so as to transmit the succeeding image data. Thus, on the occurrence of a data error, the number of times capable of re-transmission is limited and when the number of times of re-transmission increases over this limit value, the re-transmission is stopped so as to transmit the succeeding image data. Thus, it is prevented that transmission time for one of the image data becomes long by making over many times of the re-transmission and even in the case that image data are communicated through a transmission channel with low quality such as a radio channel, real-time performance of a video image is maintained.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-262256

(43) 公開日 平成10年(1998) 9月29日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 4 N 7/32

H 0 4 N 7/137

A

H 0 4 L 1/08

H 0 4 L 1/08

審査請求 未請求 請求項の数32 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願平9-64668

(22) 出願日 平成9年(1997) 3月18日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 鈴木 靖教

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

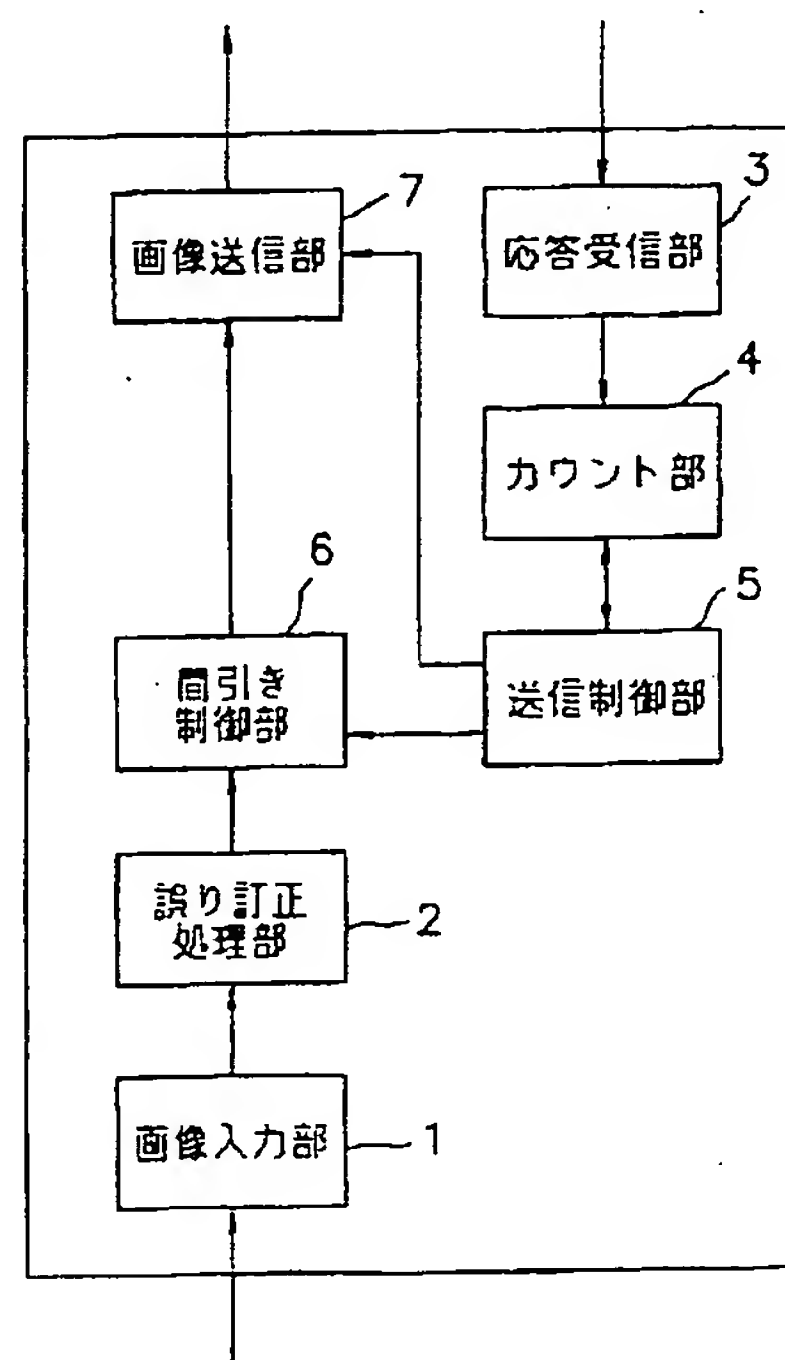
(74) 代理人 弁理士 國分 孝悦

(54) 【発明の名称】 画像通信装置、画像通信方法および無線画像通信システム

(57) 【要約】

【課題】 無線通信路を用いて画像データのような大容量のデータ伝送を行う場合でも、映像のリアルタイム性を維持できるようにする。

【解決手段】 応答受信部3で画像再送要求を受信した場合に再送回数を計数するカウント部4と、再送回数が所定値を越えたかどうかを判断し、越えた場合には画像データの再送を中止して次の画像データを送信するように制御する送信制御部5とを設け、データ誤りが発生した場合に再送を行うことのできる回数を制限し、この制限値を越えて再送回数が増大した場合には再送を中止して次の画像データを送信するようにすることにより、再送を何回もやり直すことによって1つの画像の伝送時間が長くなることを防止して、画像データを無線回線などの低品質な伝送路上で通信する場合でも映像のリアルタイム性を保つことができるようにする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像データの再送要求を受信した場合に、再送回数を計数するカウント手段と、上記カウント手段により計数された再送回数が所定のしきい値を越えたかどうかを判断し、越えない場合には該当する画像データを再送し、越えた場合には上記該当する画像データの再送を中止して次の画像データを送信するように制御する送信制御手段とを備えたことを特徴とする画像通信装置。

【請求項 2】 上記次の画像データを送信する際に、所定の画像データを間引いて送信するように制御する間引き制御手段を更に備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の画像通信装置。

【請求項 3】 画像データの再送要求を受信した場合に、再送回数を計数するカウント手段と、上記カウント手段により計数された再送回数が所定のしきい値を越えたかどうかを判断し、越えた場合には所定の画像データを間引いて送信するように制御する間引き制御手段とを備えたことを特徴とする画像通信装置。

【請求項 4】 上記画像データの再送要求は、画像データに付加して送信した誤り訂正符号に基づき送信先から送られてくる応答情報であることを特徴とする請求項 1 ～ 3 の何れか 1 項に記載の画像通信装置。

【請求項 5】 上記画像データを無線通信路を介して送信することを特徴とする請求項 1 ～ 3 の何れか 1 項に記載の画像通信装置。

【請求項 6】 上記画像データはフレーム単位で構成されたデジタル画像信号であり、上記間引き制御手段は、上記カウント手段により計数された再送回数が所定のしきい値を越えた場合に所定の画像フレームを間引いて次の画像データを送信するように制御することを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の画像通信装置。

【請求項 7】 上記フレーム単位で構成されたデジタル画像信号は、時間的に前のフレームから予測された前方予測、時間的に後のフレームから予測された後方予測、または前方予測と後方予測との両方を用いた双方向予測のうち少なくとも一種類の予測を用いて予測符号化したフレーム間予測符号化画像と、時間的に前後のフレームとは係わり無く符号化されたフレーム内符号化画像との各画像フレームで構成されていることを特徴とする請求項 6 に記載の画像通信装置。

【請求項 8】 上記間引き制御手段の制御によって間引かれる画像フレームは、次のフレーム内符号化画像が現れるまでのフレーム間予測符号化画像の各フレームであることを特徴とする請求項 7 に記載の画像通信装置。

【請求項 9】 最初に画像データを送信してから再送要求または送信許可の応答を受信するまでの時間を計測する計時手段と、上記計時手段により計測された時間が所定のしきい値を

越えたかどうかを判断し、越えない場合には該当する画像データを再送し、越えた場合には上記該当する画像データの再送を中止して次の画像データを送信するように制御する送信制御手段とを備えたことを特徴とする画像通信装置。

【請求項 10】 上記次の画像データを送信する際に、所定の画像データを間引いて送信するように制御する間引き制御手段を更に備えたことを特徴とする請求項 9 に記載の画像通信装置。

【請求項 11】 最初に画像データを送信してから再送要求または送信許可の応答を受信するまでの時間を計測する計時手段と、上記計時手段により計測された時間が所定のしきい値を越えたかどうかを判断し、越えた場合には所定の画像データを間引いて送信するように制御する間引き制御手段とを備えたことを特徴とする画像通信装置。

【請求項 12】 最初に画像データを送信してから再送要求または送信許可の応答を受信するまでの時間を計測する計時手段と、

上記計時手段により計測された時間が所定のしきい値を越えたかどうかを判断し、越えない場合には該当する画像データを再送し、越えた場合には上記該当する画像データの再送を中止し、新たに入力した画像データを直ちに送信するように制御する送信制御手段とを備えたことを特徴とする画像通信装置。

【請求項 13】 上記画像データの再送要求または送信許可は、画像データに付加して送信した誤り訂正符号に基づき送信先から送られてくる応答情報であることを特徴とする請求項 9 ～ 12 の何れか 1 項に記載の画像通信装置。

【請求項 14】 上記画像データを無線通信路を介して送信することを特徴とする請求項 9 ～ 12 の何れか 1 項に記載の画像通信装置。

【請求項 15】 上記画像データはフレーム単位で構成されたデジタル画像信号であり、上記間引き制御手段は、上記計時手段により計測された時間が所定のしきい値を越えた場合に、所定の画像フレームを間引いて次の画像データを送信するように制御することを特徴とする請求項 10 または 11 に記載の画像通信装置。

【請求項 16】 上記画像データは、時間的に前のフレームから予測された前方予測、時間的に後のフレームから予測された後方予測、または前方予測と後方予測との両方を用いた双方向予測のうち少なくとも一種類の予測を用いて予測符号化したフレーム間予測符号化画像と、時間的に前後のフレームとは係わり無く符号化されたフレーム内符号化画像との各画像フレームで構成されていることを特徴とする請求項 15 に記載の画像通信装置。

【請求項 17】 上記間引き制御手段の制御によって間引かれる画像フレームは、次のフレーム内符号化画像が

現れるまでのフレーム間予測符号化画像の各フレームであることを特徴とする請求項 16 に記載の画像通信装置。

【請求項 18】 上記画像データは、時間的に前のフレームから予測された前方予測、時間的に後のフレームから予測された後方予測、または前方予測と後方予測との両方を用いた双方向予測のうち少なくとも一種類の予測を用いて予測符号化したフレーム間予測符号化画像と、時間的に前後のフレームとは係わり無く符号化されたフレーム内符号化画像との各画像フレームで構成されており、

上記送信制御手段の制御によって直ちに送信される画像データは、新たに入力した画像のフレーム内符号化画像データであることを特徴とする請求項 12 に記載の画像通信装置。

【請求項 19】 画像データを送受信する画像通信方法において、

送信側では画像データに誤り訂正符号を付加して送信し、

受信側では上記誤り訂正符号により画像データの伝送誤りの有無を調べ、誤りが発生した場合には上記画像データの再送要求を送信側に返送する応答処理を行い、

さらに送信側においては、上記再送要求を受信した場合に再送処理を行った回数を記憶し、その再送回数が所定のしきい値を越えた場合には、再送を中止して次の画像データを送信することを特徴とする画像通信方法。

【請求項 20】 画像データを送受信する画像通信方法において、

送信側では画像データに誤り訂正符号を付加して送信するとともに、その画像データの送信時刻を記憶し、

受信側では上記誤り訂正符号により画像データの伝送誤りの有無を調べ、誤りが発生した場合には上記画像データの再送要求を、誤りがない場合には送信許可を送信側に返送する応答処理を行い、

さらに送信側においては、上記再送要求または送信許可を受信した時刻を記憶し、上記送信時刻と上記再送要求または送信許可の受信時刻との差が所定のしきい値を越えた場合には、再送を中止して次の画像データを送信することを特徴とする画像通信方法。

【請求項 21】 上記送信側において再送を中止して次の画像データを送信する際に、所定の画像データを間引いて送信するようにしたことを特徴とする請求項 19 または 20 に記載の画像通信方法。

【請求項 22】 画像データを送受信する画像通信方法において、

送信側では画像データに誤り訂正符号を付加して送信するとともに、その画像データの送信時刻を記憶し、

受信側では上記誤り訂正符号により画像データの伝送誤りの有無を調べ、誤りが発生した場合には上記画像データの再送要求を送信側に返送する応答処理を行う応答手段を備えるこ

に返送する応答処理を行い、

さらに送信側においては、上記再送要求または送信許可を受信した時刻を記憶し、上記送信時刻と上記再送要求または送信許可の受信時刻との差が所定のしきい値を越えた場合には、再送を中止して新たに入力した画像データを直ちに送信することを特徴とする画像通信方法。

【請求項 23】 上記画像データを無線通信路を介して送信することを特徴とする請求項 19 ～ 22 の何れか 1 項に記載の画像通信方法。

【請求項 24】 上記画像データは、時間的に前のフレームから予測された前方予測、時間的に後のフレームから予測された後方予測、または前方予測と後方予測との両方を用いた双方向予測のうち少なくとも一種類の予測を用いて予測符号化したフレーム間予測符号化画像と、時間的に前後のフレームとは係わり無く符号化されたフレーム内符号化画像との各画像フレームで構成されており、

上記再送回数が所定のしきい値を越えた場合に、次のフレーム内符号化画像が現れるまでのフレーム間予測符号化画像の各フレームを間引いて送信することを特徴とする請求項 21 に記載の画像通信方法。

【請求項 25】 上記画像データは、時間的に前のフレームから予測された前方予測、時間的に後のフレームから予測された後方予測、または前方予測と後方予測との両方を用いた双方向予測のうち少なくとも一種類の予測を用いて予測符号化したフレーム間予測符号化画像と、時間的に前後のフレームとは係わり無く符号化されたフレーム内符号化画像との各画像フレームで構成されており、

上記送信時刻と上記再送要求または送信許可の受信時刻との差が所定のしきい値を越えた場合に再送を中止して直ちに送信される画像データは、新たに入力した画像のフレーム内符号化画像データであることを特徴とする請求項 22 に記載の画像通信方法。

【請求項 26】 画像データを無線通信路を介して送受信する無線画像通信システムにおいて、

送信側においては少なくとも、画像データに誤り訂正符号を付加して送信する画像送信手段と、

受信側から画像データの再送要求を受信した場合に再送回数を計数するカウント手段と、

上記カウント手段により計数された再送回数が所定のしきい値を越えたかどうかを判断し、越えない場合には該当する画像データを再送し、越えた場合には上記該当する画像データの再送を中止して次の画像データを送信するように制御する送信制御手段とを備え、

受信側においては少なくとも、送信側で付加された上記誤り訂正符号により画像データの伝送誤りの有無を調べ、誤りが発生した場合には上記画像データの再送要求を送信側に返送する応答処理を行う応答手段を備えることを特徴とする無線画像通信システム。

【請求項 27】 画像データを無線通信路を介して送受信する無線画像通信システムにおいて、送信側においては少なくとも、画像データに誤り訂正符号を付加して送信する画像送信手段と、上記画像データの送信時刻を記憶する送信時刻記憶手段と、受信側から再送要求または送信許可を受信した時刻を記憶する受信時刻記憶手段と、上記送信時刻と上記受信時刻との差が所定のしきい値を越えたかどうかを判断し、越えない場合には該当する画像データを再送し、越えた場合には上記該当する画像データの再送を中止して次の画像データを送信するように制御する送信制御手段とを備え、受信側においては少なくとも、送信側で付加された上記誤り訂正符号により画像データの伝送誤りの有無を調べ、誤りが発生した場合には上記画像データの再送要求を、誤りが発生しない場合には送信許可を送信側に返送する応答処理を行う応答手段を備えることを特徴とする無線画像通信システム。

【請求項 28】 上記送信制御手段の制御により画像データの再送を中止して次の画像データを送信する際に、所定の画像データを間引いて送信するように制御する間引き制御手段を送信側に更に備えたことを特徴とする請求項 26 または 27 に記載の無線画像通信システム。

【請求項 29】 画像データを無線通信路を介して送受信する無線画像通信システムにおいて、送信側においては少なくとも、画像データに誤り訂正符号を付加して送信する画像送信手段と、上記画像データの送信時刻を記憶する送信時刻記憶手段と、受信側から再送要求または送信許可を受信した時刻を記憶する受信時刻記憶手段と、上記送信時刻と上記受信時刻との差が所定のしきい値を越えたかどうかを判断し、越えない場合には該当する画像データを再送し、越えた場合には上記該当する画像データの再送を中止して新たに入力した画像データを直ちに送信するように制御する送信制御手段とを備え、受信側においては少なくとも、送信側で付加された上記誤り訂正符号により画像データの伝送誤りの有無を調べ、誤りが発生した場合には上記画像データの再送要求を、誤りが発生しない場合には送信許可を送信側に返送する応答処理を行う応答手段を備えることを特徴とする無線画像通信システム。

【請求項 30】 画像入出力装置およびこの画像入出力装置に接続される無線通信アダプタから構成される通信端末間でフレーム単位で構成された画像データを無線通信路を介して送受信する無線画像通信システムにおいて、上記画像入出力装置は、取り込まれた画像データを、時間的に前のフレームから予測される前方予測、時間的に

後のフレームから予測される後方予測、または前方予測と後方予測との両方を用いた双方向予測のうち少なくとも一種類の予測を用いて予測符号化するとともに、時間的に前後のフレームとは係わり無くフレーム内符号化して上記無線通信アダプタに伝送するように構成され、上記無線通信アダプタは、上記フレーム内符号化画像データおよびフレーム間予測符号化画像データを送信する際、1 フレームの画像データ毎に誤り訂正符号を付加して送信する画像送信手段と、

10 上記誤り訂正符号により画像データの伝送誤りの有無を調べ、誤りが発生した場合には画像データの再送要求を返送する応答処理を行う応答手段と、

上記再送要求を受信した場合に画像データの再送回数を計数するカウント手段と、

上記カウント手段により計数された再送回数が所定のしきい値を越えたかどうかを判断し、越えない場合には該当する画像データを再送し、越えた場合には上記該当する画像データの再送を中止して次の画像データを送信するように制御する送信制御手段と、

20 上記送信制御手段の制御により画像データの再送を中止して次の画像データを送信する際に、次のフレーム内符号化画像が現れるまでのフレーム間予測符号化画像の各フレームを間引いて送信するように制御する間引き制御手段とを備えることを特徴とする無線画像通信システム。

【請求項 31】 画像入出力装置およびこの画像入出力装置に接続される無線通信アダプタから構成される通信端末間でフレーム単位で構成された画像データを無線通信路を介して送受信する無線画像通信システムにおいて、

30 上記画像入出力装置は、取り込まれた画像データを、時間的に前のフレームから予測される前方予測、時間的に後のフレームから予測される後方予測、または前方予測と後方予測との両方を用いた双方向予測のうち少なくとも一種類の予測を用いて予測符号化するとともに、時間的に前後のフレームとは係わり無くフレーム内符号化して上記無線通信アダプタに伝送するように構成され、上記無線通信アダプタは、上記フレーム内符号化画像データおよびフレーム間予測符号化画像データを送信する際、1 フレームの画像データ毎に誤り訂正符号を付加して送信する画像送信手段と、

上記画像データの送信時刻を記憶する送信時刻記憶手段と、

上記誤り訂正符号により画像データの伝送誤りの有無を調べ、誤りが発生した場合には画像データの再送要求を、誤りが発生しない場合には送信許可を返送する応答処理を行う応答手段と、

上記再送要求または送信許可を受信した時刻を記憶する受信時刻記憶手段と、

50 上記送信時刻と上記受信時刻との差が所定のしきい値を

越えたかどうかを判断し、越えない場合には該当する画像データを再送し、越えた場合には上記該当する画像データの再送を中止して次の画像データを送信するように制御する送信制御手段と、

上記送信制御手段の制御により画像データの再送を中止して次の画像データを送信する際に、次のフレーム内符号化画像が現れるまでのフレーム間予測符号化画像の各フレームを間引いて送信するように制御する間引き制御手段とを備えることを特徴とする無線画像通信システム。

【請求項 32】 画像入出力装置およびこの画像入出力装置に接続される無線通信アダプタから構成される通信端末間でフレーム単位で構成された画像データを無線通信路を介して送受信する無線画像通信システムにおいて、

上記画像入出力装置は、取り込まれた画像データを、時間的に前のフレームから予測される前方予測、時間的に後のフレームから予測される後方予測、または前方予測と後方予測との両方を用いた双方向予測のうち少なくとも一種の予測を用いて予測符号化するとともに、時間的に前後のフレームとは係わり無くフレーム内符号化して上記無線通信アダプタに伝送するように構成され、上記無線通信アダプタは、上記フレーム内符号化画像データおよびフレーム間予測符号化画像データを送信する際、1 フレームの画像データ毎に誤り訂正符号を付加して送信する画像送信手段と、

上記画像データの送信時刻を記憶する送信時刻記憶手段と、

上記誤り訂正符号により画像データの伝送誤りの有無を調べ、誤りが発生した場合には画像データの再送要求を、誤りがない場合には送信許可を返送する応答処理を行う応答手段と、

上記再送要求または送信許可を受信した時刻を記憶する受信時刻記憶手段と、

上記送信時刻と上記受信時刻との差が所定のしきい値を越えたかどうかを判断し、越えない場合には該当する画像データを再送し、越えた場合には上記該当する画像データの再送を中止して、上記画像入出力装置に新たなフレーム内符号化画像データを伝送するように要求し、これを直ちに送信するように制御する送信制御手段とを備えることを特徴とする無線画像通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はデジタル画像信号の通信を行う画像通信装置および方法、無線画像通信システムに関し、特に、無線回線などの低品質な伝送路を使用して画像データの送受信を行う無線画像通信方式に用いて好適なものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、情報のマルチメディア化が進み、

従来の文字データや音声データに加えて静止画や動画といった大容量の情報を伝送する必要性が高まってきている。さらに、これらのマルチメディア情報を無線回線を使用して伝送するための種々の研究が成されている。

【0003】 通常、動画画像データは情報量が膨大であり、これをそのまま伝送するには広い帯域を必要とする。そこで、DCT（離散コサイン変換）のような処理によりフレーム内で空間方向に圧縮符号化した画像データと、画像の時間方向の相関を利用して現在の画像と以前の画像との差分を符号化するフレーム間予測符号化により圧縮した画像データとを伝送することで、可能な限りデータ量を少なくできるような伝送方法が用いられている。

【0004】 すなわち、時間的に前後のフレームとは係わり無くフレーム内符号化した画像データがある間隔ごとに送信し、このフレーム内符号化した画像データの間のフレームをフレーム間予測符号化した画像データで補うような伝送方法である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 データ伝送を行う場合、伝送誤りが発生したときにはそのデータを再送する必要がある。ところが、無線回線を使用したデータ伝送では、無線通信路の劣悪によってパケット単位で伝送されるデータの伝送誤りの発生頻度が多くなるため、誤ったデータの再送に要する時間が増大してしまう。ここで、伝送するデータがテレビ会議などのリアルタイム性の強く要求される映像データである場合には、そのリアルタイム性が失われてしまうという問題があった。

【0006】 本発明は、このような問題を解決するために成されたものであり、無線通信路を用いて画像データのような大容量のデータ伝送を行う場合でも、映像のリアルタイム性を維持できるようにすることを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明の画像通信装置は、画像データの再送要求を受信した場合に、再送回数を計数するカウント手段と、上記カウント手段により計数された再送回数が所定のしきい値を越えたかどうかを判断し、越えない場合には該当する画像データを再送し、越えた場合には上記該当する画像データの再送を中止して次の画像データを送信するように制御する送信制御手段とを備える。ここで、上記次の画像データを送信する際に、所定の画像データを間引いて送信するように制御する間引き制御手段を更に備えても良い。

【0008】 本発明の他の特徴とするところは、画像データの再送要求を受信した場合に、再送回数を計数するカウント手段と、上記カウント手段により計数された再送回数が所定のしきい値を越えたかどうかを判断し、越えた場合には所定の画像データを間引いて送信するように制御する間引き制御手段とを備える。

【0009】本発明のその他の特徴とするところは、最初に画像データを送信してから再送要求または送信許可の応答を受信するまでの時間を計測する計時手段と、上記計時手段により計測された時間が所定のしきい値を越えたかどうかを判断し、越えない場合には該当する画像データを再送し、越えた場合には上記該当する画像データの再送を中止して次の画像データを送信するように制御する送信制御手段とを備える。

【0010】本発明のその他の特徴とするところは、最初に画像データを送信してから再送要求または送信許可の応答を受信するまでの時間を計測する計時手段と、上記計時手段により計測された時間が所定のしきい値を越えたかどうかを判断し、越えない場合には該当する画像データの再送を中止し、新たに入力した画像データを直ちに送信するように制御する送信制御手段とを備える。

【0011】また、本発明の画像通信方法は、画像データを送受信する画像通信方法において、送信側では画像データに誤り訂正符号を付加して送信し、受信側では上記誤り訂正符号により画像データの伝送誤りの有無を調べ、誤りが発生した場合には上記画像データの再送要求を送信側に返送する応答処理を行い、さらに送信側においては、上記再送要求を受信した場合に再送処理を行った回数を記憶し、その再送回数が所定のしきい値を越えた場合には、再送を中止して次の画像データを送信することを特徴とする。

【0012】本発明の他の特徴とするところは、画像データを送受信する画像通信方法において、送信側では画像データに誤り訂正符号を付加して送信するとともに、その画像データの送信時刻を記憶し、受信側では上記誤り訂正符号により画像データの伝送誤りの有無を調べ、誤りが発生した場合には上記画像データの再送要求を、誤りがない場合には送信許可を送信側に返送する応答処理を行い、さらに送信側においては、上記再送要求または送信許可を受信した時刻を記憶し、上記送信時刻と上記再送要求または送信許可の受信時刻との差が所定のしきい値を越えた場合には、再送を中止して次の画像データを送信することを特徴とする。

【0013】ここで、上記送信側において再送を中止して次の画像データを送信する際に、所定の画像データを間引いて送信するようにしても良い。

【0014】本発明のその他の特徴とするところは、画像データを送受信する画像通信方法において、送信側では画像データに誤り訂正符号を付加して送信するとともに、その画像データの送信時刻を記憶し、受信側では上記誤り訂正符号により画像データの伝送誤りの有無を調べ、誤りが発生した場合には上記画像データの再送要求を、誤りがない場合には送信許可を送信側に返送する応答処理を行い、さらに送信側においては、上記再送要求または送信許可を受信した時刻を記憶し、上記送信時刻

と上記再送要求または送信許可の受信時刻との差が所定のしきい値を越えた場合には、再送を中止して新たに入力した画像データを直ちに送信することを特徴とする。

【0015】また、本発明の無線画像通信システムは、画像データを無線通信路を介して送受信する無線画像通信システムにおいて、送信側においては少なくとも、画像データに誤り訂正符号を付加して送信する画像送信手段と、受信側から画像データの再送要求を受信した場合に再送回数を計数するカウント手段と、上記カウント手段により計数された再送回数が所定のしきい値を越えたかどうかを判断し、越えない場合には該当する画像データの再送を中止して次の画像データを送信するように制御する送信制御手段とを備え、受信側においては少なくとも、送信側で付加された上記誤り訂正符号により画像データの伝送誤りの有無を調べ、誤りが発生した場合には上記画像データの再送要求を送信側に返送する応答処理を行う応答手段を備える。

【0016】本発明の他の特徴とするところは、画像データを無線通信路を介して送受信する無線画像通信システムにおいて、送信側においては少なくとも、画像データに誤り訂正符号を付加して送信する画像送信手段と、上記画像データの送信時刻を記憶する送信時刻記憶手段と、受信側から再送要求または送信許可を受信した時刻を記憶する受信時刻記憶手段と、上記送信時刻と上記受信時刻との差が所定のしきい値を越えたかどうかを判断し、越えない場合には該当する画像データを再送し、越えた場合には上記該当する画像データの再送を中止して次の画像データを送信するように制御する送信制御手段とを備え、受信側においては少なくとも、送信側で付加された上記誤り訂正符号により画像データの伝送誤りの有無を調べ、誤りが発生した場合には上記画像データの再送要求を、誤りがない場合には送信許可を送信側に返送する応答処理を行う応答手段を備える。

【0017】ここで、上記送信制御手段の制御により画像データの再送を中止して次の画像データを送信する際に、所定の画像データを間引いて送信するように制御する間引き制御手段を送信側に更に備えても良い。

【0018】本発明のその他の特徴とするところは、画像データを無線通信路を介して送受信する無線画像通信システムにおいて、送信側においては少なくとも、画像データに誤り訂正符号を付加して送信する画像送信手段と、上記画像データの送信時刻を記憶する送信時刻記憶手段と、受信側から再送要求または送信許可を受信した時刻を記憶する受信時刻記憶手段と、上記送信時刻と上記受信時刻との差が所定のしきい値を越えたかどうかを判断し、越えない場合には該当する画像データを再送し、越えた場合には上記該当する画像データの再送を中止して新たに入力した画像データを直ちに送信するように制御する送信制御手段とを備え、受信側においては少

なくとも、送信側で付加された上記誤り訂正符号により画像データの伝送誤りの有無を調べ、誤りが発生した場合には上記画像データの再送要求を、誤りがない場合には送信許可を送信側に返送する応答処理を行う応答手段を備える。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態を図面に基づいて説明する。図1は、本発明の一実施形態に係る画像通信装置の要素的特徴を示す機能構成ブロック図である。図1において、1は画像入力部であり、例えば

フレーム内符号化された画像、および前方予測、後方予測またはその両方を用いてフレーム間予測符号化された画像を入力する。2は誤り訂正処理部であり、上記入力された画像データに誤り訂正符号を付加する。

【0020】3は応答受信部であり、本実施形態の画像通信装置から画像データを送信した場合にそれに応じて図示しない送信相手装置から送られてくる再送要求あるいは送信許可などの応答を受信する。上記送信相手装置は、誤り訂正処理部2で付加された誤り訂正符号に基づいて画像データの伝送誤りの有無を調べ、誤りが発生した場合には再送要求の応答を本実施形態の画像通信装置に返し、誤りが発生していない場合には送信許可の応答を返す。

【0021】4はカウント部であり、例えば、上記送信相手装置から再送要求が送られてきた場合に再送回数を計数する。5は送信制御部であり、上記カウント部4により計数された再送回数が所定のしきい値を越えたかどうかを判断し、越えない場合には誤りのあった画像データを再送し、越えた場合にはその誤りのあった画像データの再送を中止して次の画像データを送信するように制御する。

【0022】6は間引き制御部であり、上記送信制御部5の制御により再送回数が所定のしきい値を越えた場合に次の画像データを送信する際に、所定の画像フレームを間引いて送信するように制御する。例えば、間引き制御部6は、次のフレーム内符号化画像が現れるまでの各フレーム間予測符号化画像を間引いて送信するように制御する。フレーム内符号化画像データはそのみで復号可能なデータであるので、再送回数が所定のしきい値を越えた場合に送信する次の画像データとしてこのように

フレーム内符号化画像を送信することにより、その後も画像を正確に再生していくことが可能となる。

【0023】7は画像送信部であり、上記誤り訂正処理部2により誤り訂正符号の付加された符号化画像データを上記送信相手装置に送信する。このとき、間引き制御部6により間引き制御が行われているときは、間引き後の画像データのみを送信する。この送信は、例えば無線通信路を用いて行う。

【0024】このように、本実施形態の画像通信装置によれば、伝送誤りによってデータを再送する回数に制限

を設けているので、画像データを無線通信する場合において伝送誤りが発生した場合でも、再送を何回もやり直すことによって1つの画像についての伝送時間が長くなることを防止して、画像伝送のリアルタイム性を維持することができる。

【0025】なお、上記カウント部4では、送信相手装置から再送要求が送られてきた場合に再送回数をカウントしたが、最初に画像データを送信してから再送要求または送信許可の応答を受信するまでの経過時間をカウントするように構成しても良い。この場合、送信制御部5は、上記カウント部4により計測された時間が所定のしきい値を越えたかどうかを判断し、越えない場合には誤りのあった画像データを再送し、越えた場合にはその誤りのあった画像データの再送を中止して次の画像データを送信するように制御する。

【0026】次に、上記のような画像通信装置を用いた無線画像通信システムの構成例を、図2に示す。ここで、図2(a)はシステム全体の構成を示し、図2

(b)は該システムで用いられる無線アダプタの内部構成を示している。

【0027】図2(a)において、01は画像の取り込みと表示とを行う画像入出力装置である。この画像入出力装置01は、例えばパーソナルコンピュータにビデオキャプチャボードとビデオカメラとが接続されたものであり、これらのデバイスの制御や画像データの表示のためのソフトウェアがコンピュータ上で動作しているものを想定する。

【0028】02は図1の画像通信装置に対応する具体的な構成例を示す無線アダプタであり、画像入出力装置01から送られてくる画像データを無線フレームに組み立てて送信したり、受信した無線フレームを分解して画像入出力装置01に伝送したりする。

【0029】この無線アダプタ02の内部構成を示す図2(b)において、201は主制御部であり、CPU、割り込み制御やDMA(ダイレクトメモリアクセス)制御等を行う周辺デバイス、およびシステムクロック用の発振器などから構成され、無線アダプタ02内の各ブロックの制御を行う。この主制御部201は、図1に示したカウント部4、送信制御部5および間引き制御部6を含んでいる。

【0030】202は無線部であり、上記主制御部201内のCPUの制御の下、後述するチャンネルコーデック部208からのフレーム化されたデジタル信号を変調して外部に無線送信するとともに、外部より受信したデータを復調してフレーム化されたデジタル信号を生成する。この無線部202は、図1に示した応答受信部3および画像送信部7の一部を含んでいる。

【0031】203はメモリであり、上記主制御部201が使用するプログラムを格納するためのROM204、および各種処理用のバッファ領域として使用するR

AM205等から構成される。206は通信インターフェイス部であり、上記画像入出力装置01が装備しているRS232C (Recommended Standard 232-C)、セントロニクス、PCMCIA (Personal Computer Memory Card International Association) インターフェイス、イーサネット (米国のXerox、Intel、DECの3社が共同で開発したバス構造のLAN) 等の通信インターフェイスや、パーソナルコンピュータのISA (Industry Standard Architecture: IBM PC/AT 互換機の標準バス)、PCI (Peripheral Component Interconnect: 米国のIntelが提案したパソコン内部の入出力バス) 等の内部バスを使用してデータを伝送するための制御を行う。図1の画像入力部1は、図2の場合はこれらのRAM205および通信インターフェイス部206により構成される。

【0032】207はタイマであり、無線アダプタ02内部の各ブロックが使用するタイミング情報を提供する。上述のチャンネルコーデック部208は、図3に示すような無線フレームの組立および分解の処理を行うとともに、CRC (Cyclic Redundancy Check) に代表される簡易的な誤り検出処理、スクランブル処理、無線部202の制御等を行う。209は無線制御部であり、無線部202の送受信の切り換えや周波数の切り換え等を制御する。また、キャリア検出、レベル検出、ビット同期を行う機能も有する。

【0033】210は誤り訂正部であり、様々な無線環境により通信データ中に発生するビットまたはバイト誤りを検出もしくは訂正するために用いる。すなわち、データ送信時には、通信データ中に誤り訂正符号を挿入してデータに冗長性を持たせる。また、データ受信時には、演算処理により誤りの発生した位置と誤りパターンとを算出することにより、受信データ中に発生したビットまたはバイト誤りを検出もしくは訂正する。211は無線部202に接続されるアンテナである。

【0034】図3は、本実施形態で用いる無線フレームの構成を示す図である。図3において、CSはキャリアセンス時間、Rはランプビット、PRはビット同期捕捉のためのプリアンブル、UWはバイト同期捕捉のためのユニークワード、IDは送信相手先の端末を表す識別子、DATAは伝送すべきデータを書き込むフィールド、CRCはDATAフィールドに対するCRC情報、GTはガードタイムを示している。

【0035】次に、上記のように構成した本実施形態による無線画像通信システムの動作を説明する。まず、画像入出力装置01の動作を説明する。ここでは、説明を簡単にするため、画像入出力装置01で行われるフレーム間予測符号化は、前方向予測符号化のみであるとする。

【0036】データ送信側において画像入出力装置01により取り込まれた画像データは、ビデオキャプチャボ

ードによりフレーム内符号化またはフレーム間予測符号化が施され、これにより生成される各符号化画像データが無線アダプタ02に送られる。この符号化の様子を図4に示す。

【0037】図4において、401はフレーム内符号化された画像 (Iピクチャ)、402はフレーム間予測符号化された画像 (Pピクチャ) である。画像入出力装置01に取り込まれた画像データは、時刻t1~t9の順番でフレーム内符号化またはフレーム間予測符号化が施され、各符号化データの先頭部にIピクチャまたはPピクチャの種別を示すヘッダが付加されて無線アダプタ02に送られる。

【0038】あるIピクチャから次のIピクチャの1つ手前のPピクチャまではGOP (Group of Pictures) と呼ばれ、各GOP単位で画像を独立して再生することができるようになっている。GOP内のピクチャ数は任意に決めることができる。

【0039】一方、データ受信側においては、無線アダプタ02から画像入出力装置01に時刻t1~t9の順番で符号化画像データが送られ、画像入出力装置01内のビデオキャプチャボードで復号化される。このとき、先に述べたようにGOP単位で映像が独立しているため、GOPの単位でデータが抜けるような場合があっても、映像がコマ落ちになる以外は正しく復号化されることになる。

【0040】次に、無線アダプタ02による無線画像通信の動作を図5を用いて説明する。なお、この図5は、データの送信側における動作を示したものである。また、ここでは説明を簡単にするため、1フレーム分の画像データを1パケットとして無線回線上に伝送するものとする。

【0041】まず、画像入出力装置01から通信インターフェイス部206を介してRAM205内に確保された送信バッファ領域に画像1フレーム分のデータを伝送する。そして、ステップS500で上記送信バッファ領域への画像データの伝送が終了したイベントを主制御部201が受け取ると、次のステップS501でフレーム間引き処理を現在行っているかどうかを判断する。通常は、フレーム間引き処理を行っていないので、ステップS504以降の処理に移移する。

【0042】ステップS504では、主制御部201は、現在無線アダプタ02がパケットの送信処理中であるか否かを判断する。ここで、パケットの送信中であれば処理を終わり、次の画像フレームデータが送信バッファ領域に伝送されてくるのを待つ。一方、パケットの送信処理中でない場合には、ステップS505で送信処理中のフラグ (RAM205あるいは主制御部201内の図示しないフラグレジスタ上に設定される) を真 (TRUE) にセットした後、ステップS506で無線部202を介してパケットの送信を行う。

【0043】パケットの送信を終えると、次にステップS507で送信相手装置からの応答を待つ。その後、無線部202で応答を受け取ると、ステップS508で主制御部201は、その受け取った応答情報に基づいて上記送信したパケットが送信相手装置で誤りなく受信できたかどうかを判断する。

【0044】ここで、受信側においてデータを誤りなく受信できたことが判明すると、ステップS509で主制御部201内の図示しない再送カウンタの値を0にリセットした後、ステップS510でRAM205内の送信バッファ領域に未送信データがあるかどうかを調べ、あればステップS506に戻ってそのパケットを送信する。送信バッファ領域に未送信のデータがない場合には、ステップS511で送信処理中のフラグを偽（FALSE）にセットして処理を終わり、ステップS500の画像データ転送終了イベントを待つ。

【0045】一方、無線回線の劣悪等により、送信相手装置にデータを誤りなく伝送できなかった場合には、上記ステップS507では送信相手装置から再送を要求するパケットが送られてくる。この場合は、ステップS508からステップS512以降の処理に移る。

【0046】まず、ステップS512では、主制御部201内の図示しない再送カウンタの値を1つ増やす。次にステップS513で主制御部201は、再送カウンタの値が所定のしきい値を越えたかどうかを調べ、越えていない場合にはステップS506からパケット再送の処理に移る。

【0047】また、再送カウンタの値が所定のしきい値を越えていた場合には、ステップS514で再送カウンタの値を0にリセットした後、ステップS515で送信バッファ領域中に図4に示した未送信のIピクチャがあるかどうか調べる。もし未送信のIピクチャがあれば、ステップS506からそのIピクチャを送信する。

【0048】一方、送信バッファ領域中に未送信のIピクチャがない場合には、フレームの間引き処理を行うフラグ（RAM205あるいは主制御部201内の図示しないフラグレジスタ上に設定される）を真（TRUE）にセットしておく。そして、ステップS511で送信処理中のフラグを偽（FALSE）にセットして処理を終わり、ステップS500の画像データ転送終了イベントを待つ。

【0049】その後、ステップS500で画像データ転送終了のイベントが発生した時に、上記フレームの間引き処理を行うフラグが立っていた場合（ステップS501のYES）には、ステップS502で画像入出力装置01からそのフレームのIピクチャデータが来るのを待って、これを送信する。このとき、ステップS503で上記フレームの間引き処理を行うフラグに偽（FALSE）をセットした後、ステップS504以降の処理に進む。

【0050】このように、本実施形態の無線画像通信システムでは、伝送誤りによる再送回数がある所定の値を

越えたときには、直ちに再送処理を中止し、更にこれに続くフレーム間予測符号化された画像フレームを飛ばして（間引いて）、次のフレーム内符号化画像から画像データを送信するようにしている。これにより、画像データを無線通信する場合において伝送誤りが発生した場合でも、再送を何回もやり直すことによって1つの画像フレームについての伝送時間が長くなることを防止するとともに、伝送するデータ量を少なくして、画像伝送のリアルタイム性を維持することができる。

10 【0051】〔第2の実施形態〕以上に述べた第1の実施形態では、再送カウンタの値が所定のしきい値を越えた時に直ちにパケットの再送を中止して、次のIピクチャから送信を再び開始するようにしていた。これに対し、送信相手装置からパケットを正常に受信したという応答が返るまでは再送を繰り返し、この後再送の回数を調べて、所定の許容再送回数値を越えていたらフレームを間引いて送信するようにしても良い。

20 【0052】図6は、この第2の実施形態による無線画像通信の動作を説明するためのフローチャートである。以下、この図6のフローチャートに基づいて第1の実施形態と重複しない部分のみを説明する。

30 【0053】第2の実施形態では、送信相手装置から再送要求があると（ステップS508のNO）、ステップS512で主制御部201内の図示しない再送カウンタを1つずつ増やしながらステップS506の処理に戻り、パケットの再送を続ける。その後、ステップS508で最終的に送信相手装置においてパケット受信が誤りなく行われたことが判明したならば、ステップS513で再送カウンタの値を調べ、これが所定のしきい値を越えているかどうかを判断する。

【0054】そして、再送カウンタの値が所定のしきい値を越えていた場合には、フレームを間引いてパケット送信するために、ステップS514以降の処理に移行する。また、再送カウンタの値が所定のしきい値を越えていなかった場合には、送信バッファ領域内の未送信データを送信して次の画像フレームの通信に移るために、ステップS509以降の処理に移行する。

40 【0055】以上の第2の実施形態においても第1の実施形態と同様に、画像データを無線通信する場合において伝送誤りが発生した場合でも、伝送するデータ量を少なくして画像伝送のリアルタイム性を維持することができる。

50 【0056】なお、以上に述べた実施形態のように、画像データを再送する回数に制限を設け、その回数以内に受信相手側で誤りなく画像データを受信できなかった場合に再送処理を中止して次のデータパケットから送信を開始するようにすると、再送可能な回数が同じであっても、実質的な無線回線上の伝送速度の違いによって再送を中止するまでの時間が異なってしまう。以下に述べる実施形態は、このような欠点を解決するためのもの

である。

【0057】【第3の実施形態】第3の実施形態による無線画像通信システムの構成は、図2に示したものと同一である。ただし、第3の実施形態においてタイマ207は、無線アダプタ02内部の各ブロックが使用するタイミング情報を提供するとともに、ソフトウェアがシステムの現在時刻を得るためのタイマカウント情報を提供する。

【0058】図7は、この第3の実施形態による無線画像通信の動作を説明するためのフローチャートである。図7に示すステップS500～S506の処理は、図5および図6に示したステップS500～S506の処理と同じである。以下、図7のフローチャートに基づいて、上記第1および第2の実施形態と異なるステップS707以降の処理のみを説明する。

【0059】すなわち、図7のステップS504で主制御部201がパケットの送信処理中でないと判断した場合には、ステップS505で送信処理中のフラグを真(TRUE)にセットした後、ステップS506でパケットの送信を行うと同時に、ステップS707でそのパケットを送信した時刻を変数T0としてRAM205に記憶する。

【0060】パケットの送信を終えると、次にステップS708で送信相手装置からの応答を待つ。その後、無線部202で応答を受け取ると、ステップS709で主制御部201は、その受け取った応答情報に基づいて上記送信したパケットが送信相手装置で誤りなく受信できたかどうかを判断する。

【0061】ここで、受信側においてデータを誤りなく受信できたことが判明すると、ステップS710でRAM205内の送信バッファ領域に未送信データがあるかどうかを調べ、あればステップS506に戻ってそのパケットを送信する。送信バッファ領域に未送信のデータがない場合には、ステップS711で送信処理中のフラグを偽(FALSE)にセットして処理を終わり、ステップS500の画像データ転送終了イベントを待つ。

【0062】一方、無線回線の劣悪等により、送信相手装置にデータに誤りなく伝送できなかった場合には、上記ステップS708では送信相手装置から再送を要求するパケットが送られてくる。この場合は、ステップS709からステップS712以降の処理に移る。

【0063】まず、ステップS712では、主制御部201は再送要求を受信した時刻を取得し、それを変数T1に代入する。次にステップS713で主制御部201は、上記ステップS707でRAM205に記憶したパケット送信時刻T0と再送要求受信時刻T1との差(=T1-T0)を計算し、これが再送時間の許容値Tを越えたかどうかを調べる。そして、許容時間T内であれば、ステップS506からパケット再送の処理に移る。

【0064】また、再送のための許容時間Tを越えてい

た場合には、ステップS714で送信バッファ領域中に図4に示した未送信のIピクチャがあるかどうか調べる。もし未送信のIピクチャがあれば、ステップS506からそのIピクチャを送信する。一方、送信バッファ領域中に未送信のIピクチャがない場合には、ステップS715でフレームの間引き処理を行うフラグを真(TRUE)にセットしておく。そして、ステップS711で送信処理中のフラグを偽(FALSE)にセットして処理を終わり、ステップS500の画像データ転送終了イベントを待つ。

【0065】このように、第3の実施形態による無線画像通信システムにおいては、伝送誤りによる再送時間がある所定の値を越えた場合に直ちにパケットの再送処理を中止し、更にこれに続くフレーム間予測符号化された画像フレームを除外して(間引いて)、次のフレーム内符号化画像から画像データの送信を継続するようにしている。

【0066】これにより、画像データを無線通信する場合において伝送誤りが発生した場合でも、無線回線の伝送速度の違いによらず、どの無線回線でもほぼ同じように再送回数の増大による伝送時間の長期化を防止して、画像伝送のリアルタイム性を維持することができる。

【0067】【第4の実施形態】上記第3の実施形態の説明では、パケットの再送要求に応じて再送処理を行おうとする場合にのみ、最初のパケットを送信した時刻からの経過時間が既に許容値Tを越えているかどうかを調べ、越えているときに直ちにそのパケットの再送を中止して、次のIピクチャから送信を開始するようにしていた。これに対し、パケットの送信後に送信相手装置から正常受信または受信誤りの応答があった時刻を取得し、これらの時刻とパケットの送信時刻とを比較するようにしても同様な効果を期待できる。

【0068】図8は、この第4の実施形態による無線画像通信の動作を説明するためのフローチャートである。以下、この図8のフローチャートに基づいて第3の実施形態と重複しない部分のみを説明する。

【0069】第4の実施形態では、送信相手装置から正常受信または受信誤りの応答があると(ステップS708のYES)、ステップS712でその応答を受信した現在時刻を変数T1に代入し、ステップS713でパケットを送信してから応答を受信するまでの時間の差(=T1-T0)を計算する。そして、これが再送時間の許容値Tを越えているかどうかを調べる。

【0070】ここで、上記時間差が再送許容時間を越えていなければ、ステップS709で応答パケットの種類を判別する。そして、応答パケットの種類が受信誤りによる再送要求(ステップS709のNO)であった場合は、ステップS506からパケット再送処理を行い、正常受信(ステップS709のYES)であった場合は次のデータの送信処理を行うべくステップS710に進

む。

【0071】一方、上記パケット送信から応答受信までの時間差が再送許容時間Tを越えていたときには、ステップS713からステップS714に進み、フレームを間引いて送信する処理を行う。

【0072】この第4の実施形態においても第3の実施形態と同様に、画像データを無線通信する場合において伝送誤りが発生した場合でも、無線回線の伝送速度の違いによらず、どの無線回線でもほぼ同じように再送回数の増大による伝送時間の長期化を防止して画像伝送のリアルタイム性を維持することができる。

【0073】なお、以上の実施形態のように、誤った画像データの再送を許容する回数または時間以内に受信相手側で誤りなく画像データを受信できなかった場合に、再送処理を中止して次のフレーム内符号化画像から再び送信を開始するようにすると、フレーム内符号化画像の時間間隔が長いような場合に以下の問題が生じる。すなわち、再送を中止したことにより、画像の動きが途中で止まってから再びフレーム内符号化画像を受信して次の画像を表示するまでの時間が長くなり、動画としての品質が落ちてしまう。以下に述べる第5の実施形態は、このような欠点を解決するためのものである。

【0074】〔第5の実施形態〕第5の実施形態による無線画像通信システムの構成は、第3および第4の実施形態の場合と同じである。したがって、第5の実施形態において図2のタイマ207は、無線アダプタ02内部の各ブロックが使用するタイミング情報を提供するとともに、ソフトウェアがシステムの現在時刻を得るためのタイマカウント情報を提供する。

【0075】図9は、この第5の実施形態による無線画像通信の動作を説明するためのフローチャートである。なお、ここでも上述した各実施形態と同様に、説明を簡単にするため、1フレーム分の画像データを1パケットとして無線回線上に伝送するものとする。

【0076】ステップS500でRAM205内の送信バッファ領域への画像データの伝送が終了したイベントを主制御部201が受け取ると、次のステップS504で主制御部201は、現在無線アダプタ02がパケットの送信処理中であるか否かを判断する。ここで、パケットの送信中であればそのまま処理を終わり、次の画像フレームデータが送信バッファ領域に伝送されてくるのを待つ。

【0077】一方、パケットの送信処理中でない場合には、ステップS505で送信処理中のフラグを真(TRUE)にセットした後、ステップS506で無線部202を介してパケットの送信を行うと同時に、ステップS707でそのパケットを送信した時刻を変数T0としてRAM205に記憶する。以降、ステップS708～S714の処理は、第3の実施形態で述べたのと同じなので、重複する説明を省略する。

【0078】ステップS714で送信バッファ領域中に未送信のIピクチャがあるかどうか調べた結果、未送信のIピクチャがないと判断した場合にはステップS915に進み、画像入出力装置01に対してIピクチャを伝送するように要求する。画像入出力装置01で動作しているソフトウェアは、このIピクチャ伝送要求を受けると、直ちに最新の入力画像をフレーム内符号化し、これを無線アダプタ02に伝送する。

【0079】このように、第5の実施形態による無線画像通信システムでは、伝送誤りによる再送時間がある所定のしきい値を越えた場合に、無線アダプタ02は直ちにパケットの再送処理を中止するとともに、画像入出力装置01に対してフレーム内符号化画像を伝送するように要求する。そして、これを受けた画像入出力装置01は、最新の入力画像をフレーム内符号化して無線アダプタ02に伝送するようにしている。

【0080】これにより、画像データを無線通信する場合において伝送誤りが発生した場合でも、無線回線の伝送速度の違いによらず、どの無線回線でもほぼ同じように再送回数の増大による伝送時間の長期化を防止して画像伝送のリアルタイム性を維持することができるとともに、再送中止から次のIピクチャが表示されるまでの時間を短くして動画としての品質が落ちないようにすることができる。

【0081】

【発明の効果】本発明は上述したように、データ誤りが発生した場合に再送を行うことのできる回数を制限し、この制限値を越えて再送回数が増大した場合には再送を中止して次の画像データを送信するようにしたので、再送を何回もやり直すことによって1つの画像の伝送時間が長くなることを防止することができ、例えば、テレビ会議の映像などリアルタイム性の要求される画像データを無線回線などの低品質な伝送路上で通信する場合に、映像のリアルタイム性を保つことができる。

【0082】本発明の他の特徴によれば、データ誤りが発生した場合に再送を行うことのできる回数を制限し、この制限値を越えて再送回数が増大した場合には所定の画像データを間引いて送信するようにしたので、伝送するデータ量を少なくして通信時間を短くすることができ、例えば、テレビ会議の映像などリアルタイム性の要求される画像データを無線回線などの低品質な伝送路上で通信する場合に、映像のリアルタイム性を保つことができる。

【0083】また、本発明のその他の特徴によれば、データ誤りが発生した場合に再送を行うことのできる時間を制限し、この制限時間を超過した場合には再送を中止して次の画像データを送信するようにしたので、再送を何回もやり直すことによって1つの画像の伝送時間が長くなることを防止することができ、例えば、テレビ会議の映像などリアルタイム性の要求される画像データを無

線回線などの低品質な伝送路上で通信する場合に、映像のリアルタイム性を保つことができる。しかも、画像データの再送回数によらず、最初に画像データを送信してから経過時間により再送を制限しているので、無線回線上の実質伝送速度に影響されことなくリアルタイム映像の伝送を実現することができる。

【0084】また、本発明のその他の特徴によれば、データ誤りが発生した場合に再送を行うことのできる時間を制限し、この制限時間を超過した場合には再送を中止し、新たに入力した画像データを直ちに送信するようにしたので、再送を何回もやり直すことによって1つの画像の伝送時間が長くなることを防止することができ、例えば、テレビ会議の映像などリアルタイム性の要求される画像データを無線回線などの低品質な伝送路上で通信する場合に、映像のリアルタイム性を保つことができる。しかも、画像データの再送回数によらず、最初に画像データを送信してから経過時間により再送を制限しているので、無線回線上の実質伝送速度に影響されことなくリアルタイム映像の伝送を実現することができる。さらに、画像データの再送処理を中止した後は、直ちに新たに入力した画像データを送信しているため、画像の遅延がなく、品質の良い動画像を伝送できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態による画像通信装置の要素的特徴を示す機能構成ブロック図である。

【図2】本発明の無線画像通信システムの一実施形態を示す構成図であり、(a)はシステム全体の構成、(b)は無線アダプタ内部の構成を示す図である。

【図3】本実施形態で用いる無線フレームの構成図である。

【図4】本実施形態で用いる画像入出力装置の動作説明図である。

【図5】第1の実施形態による無線画像通信の動作を示

すフローチャートである。

【図6】第2の実施形態による無線画像通信の動作を示すフローチャートである。

【図7】第3の実施形態による無線画像通信の動作を示すフローチャートである。

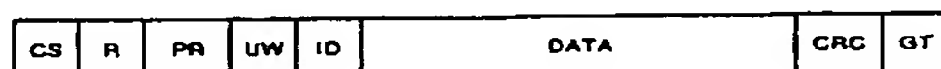
【図8】第4の実施形態による無線画像通信の動作を示すフローチャートである。

【図9】第5の実施形態による無線画像通信の動作を示すフローチャートである。

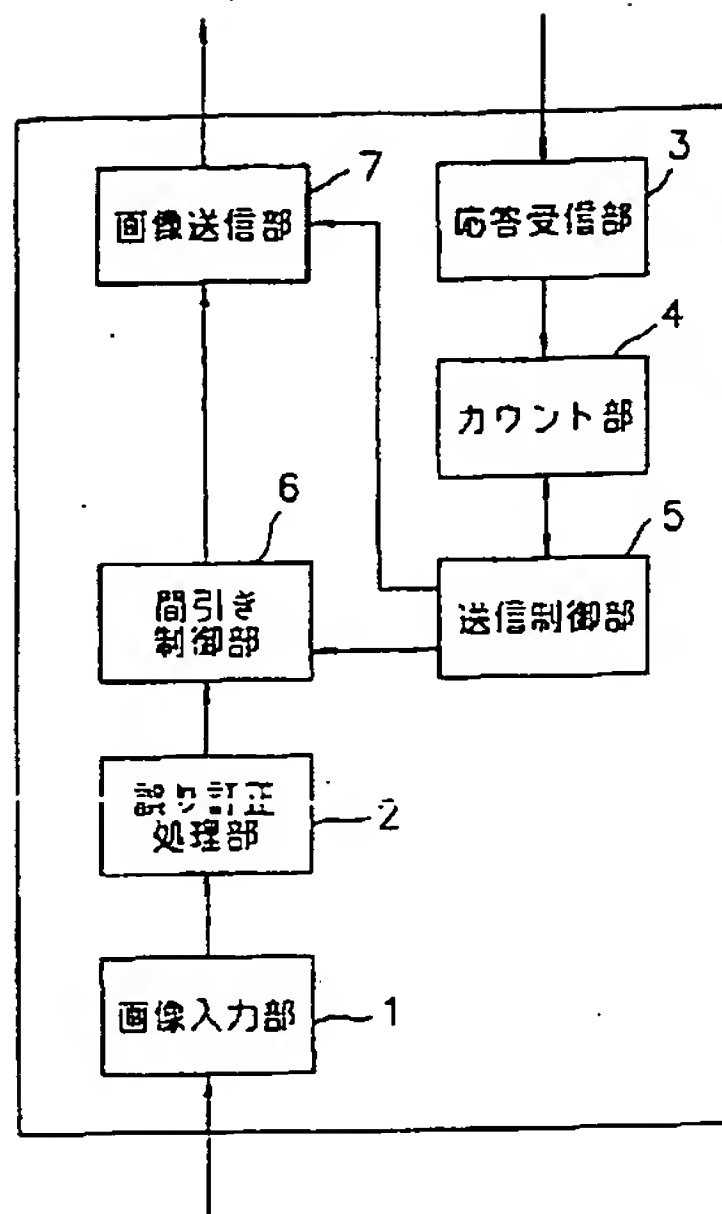
10 【符号の説明】

- 1 画像入力部
- 2 誤り訂正処理部
- 3 応答受信部
- 4 カウント部
- 5 送信制御部
- 6 間引き制御部
- 7 画像送信部
- 01 画像入出力装置
- 02 無線アダプタ
- 20 201 主制御部
- 202 無線部
- 203 メモリ
- 204 ROM
- 205 RAM
- 206 通信インターフェイス部
- 207 タイマ
- 208 チャンネルコーデック部
- 209 無線制御部
- 210 誤り訂正部
- 30 211 アンテナ
- 401 フレーム内符号化画像
- 402 フレーム間予測符号化画像

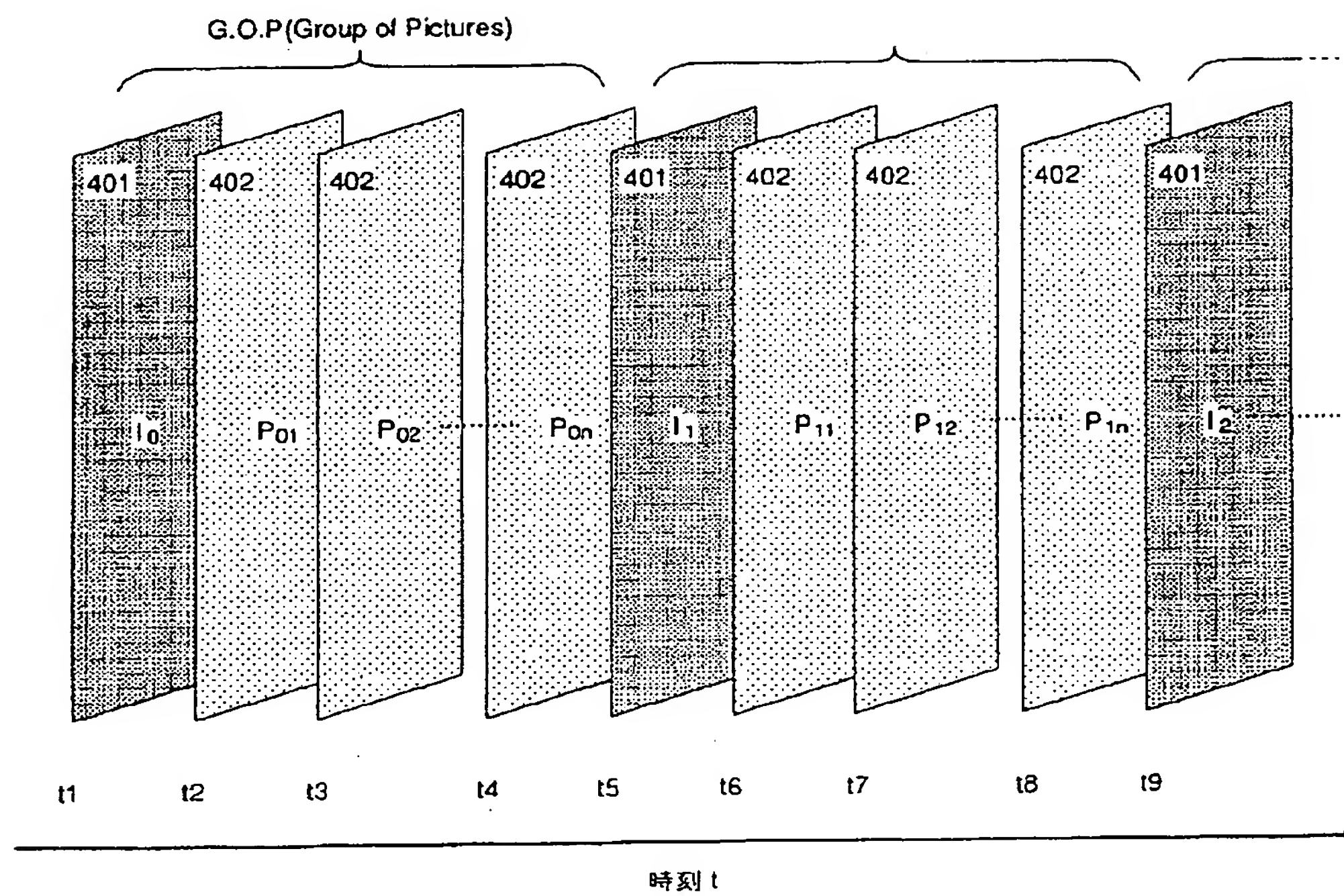
【図3】



【図 1】



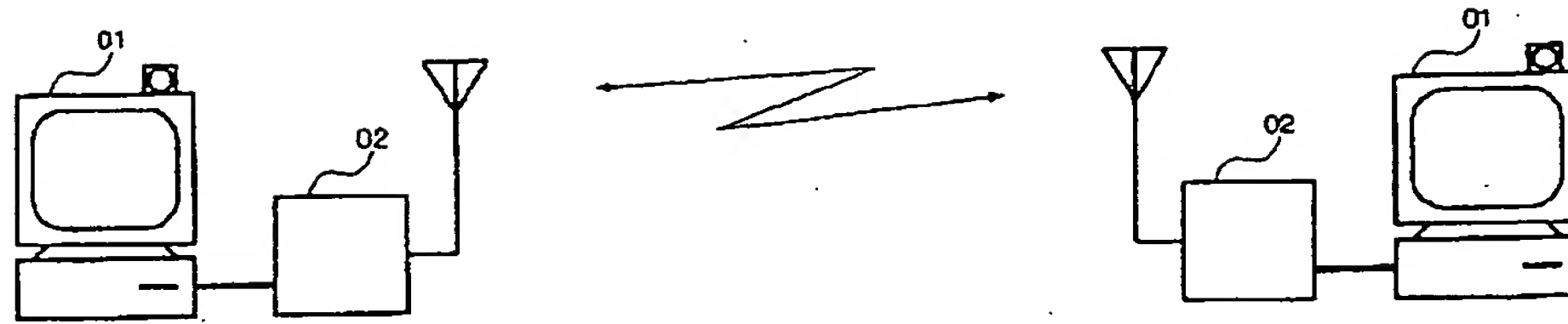
【図 4】



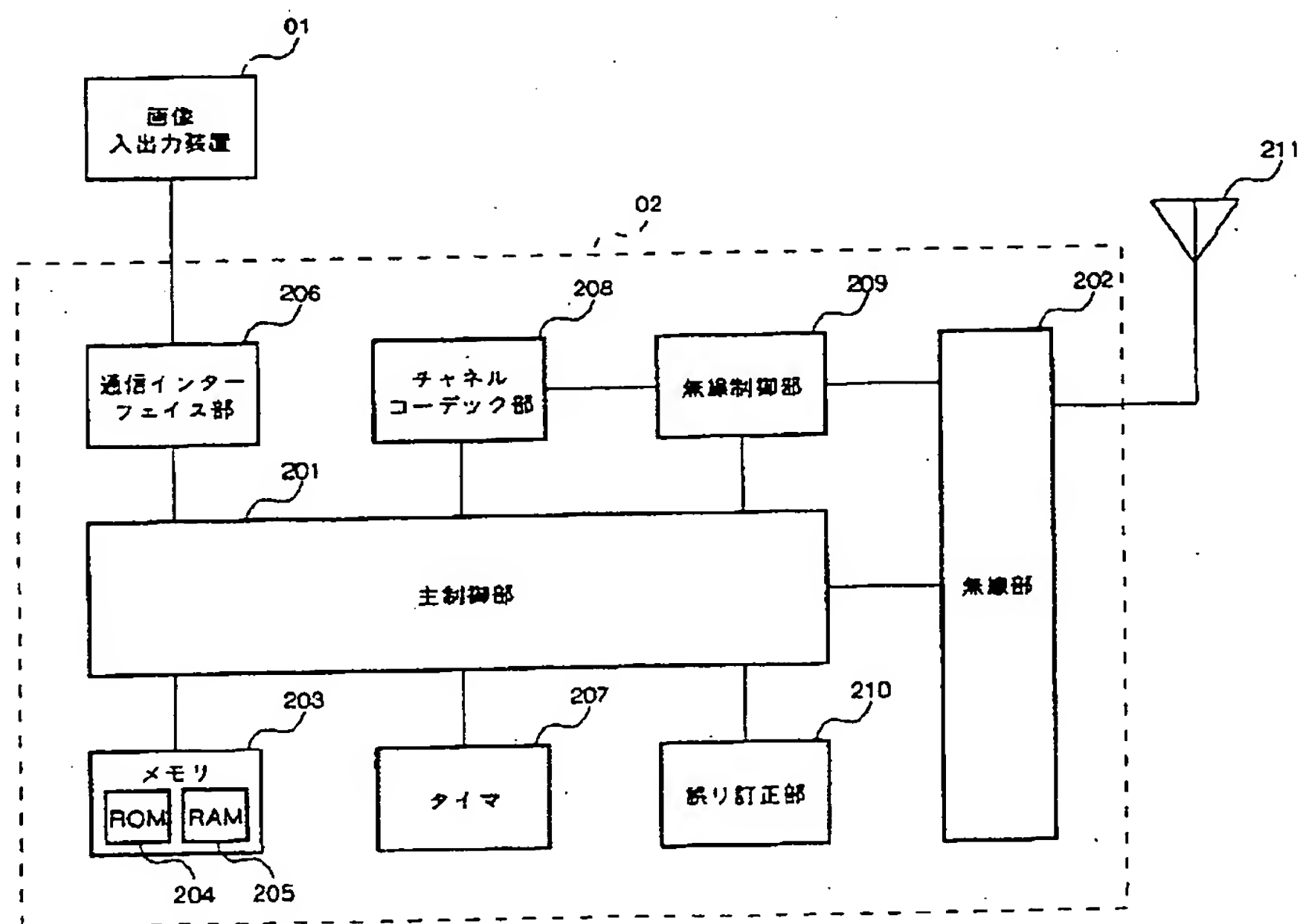
I I-ピクチャ(フレーム内符号化画面)

P P-ピクチャ(フレーム間予測符号化画面)

【図2】

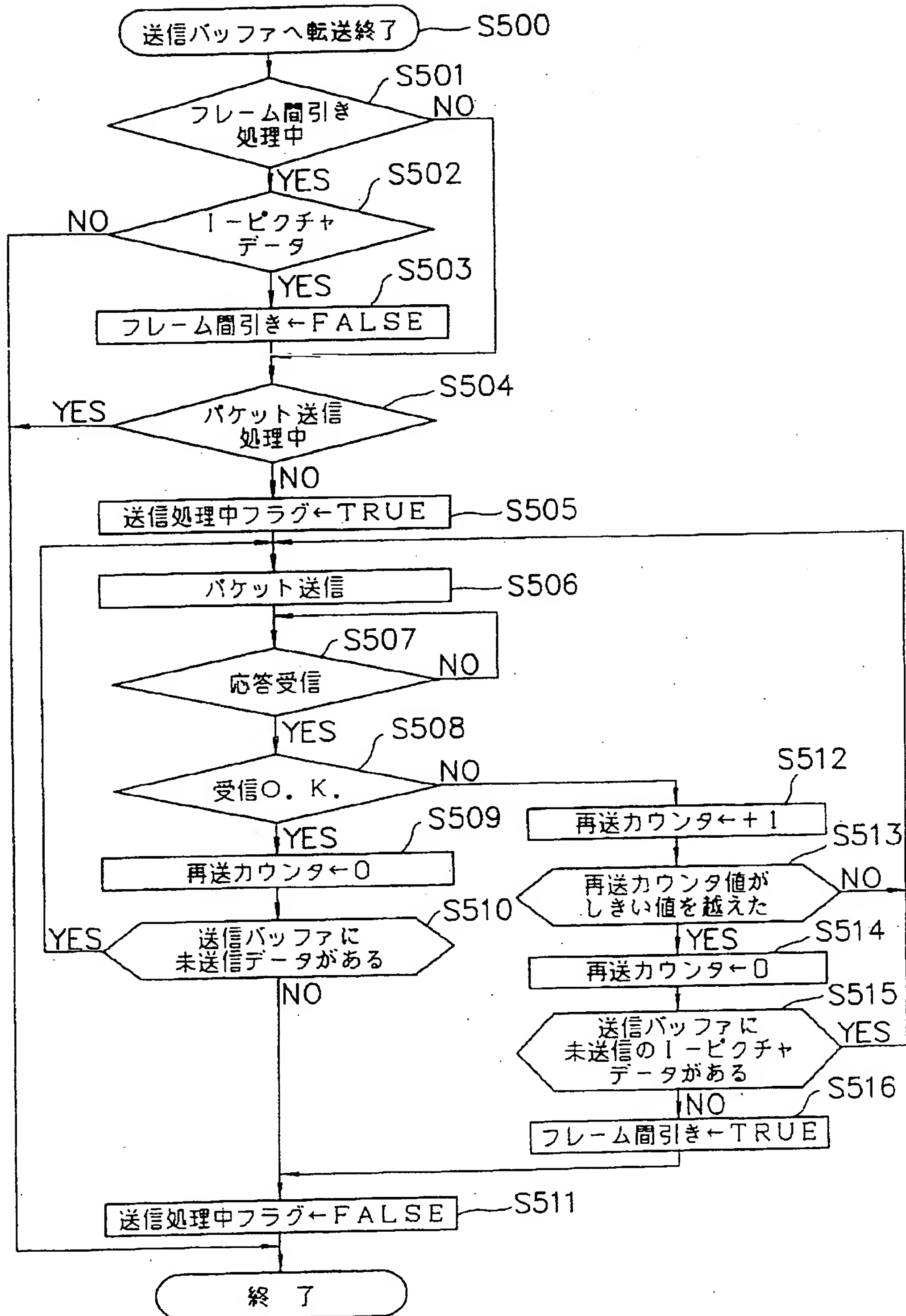


(a)

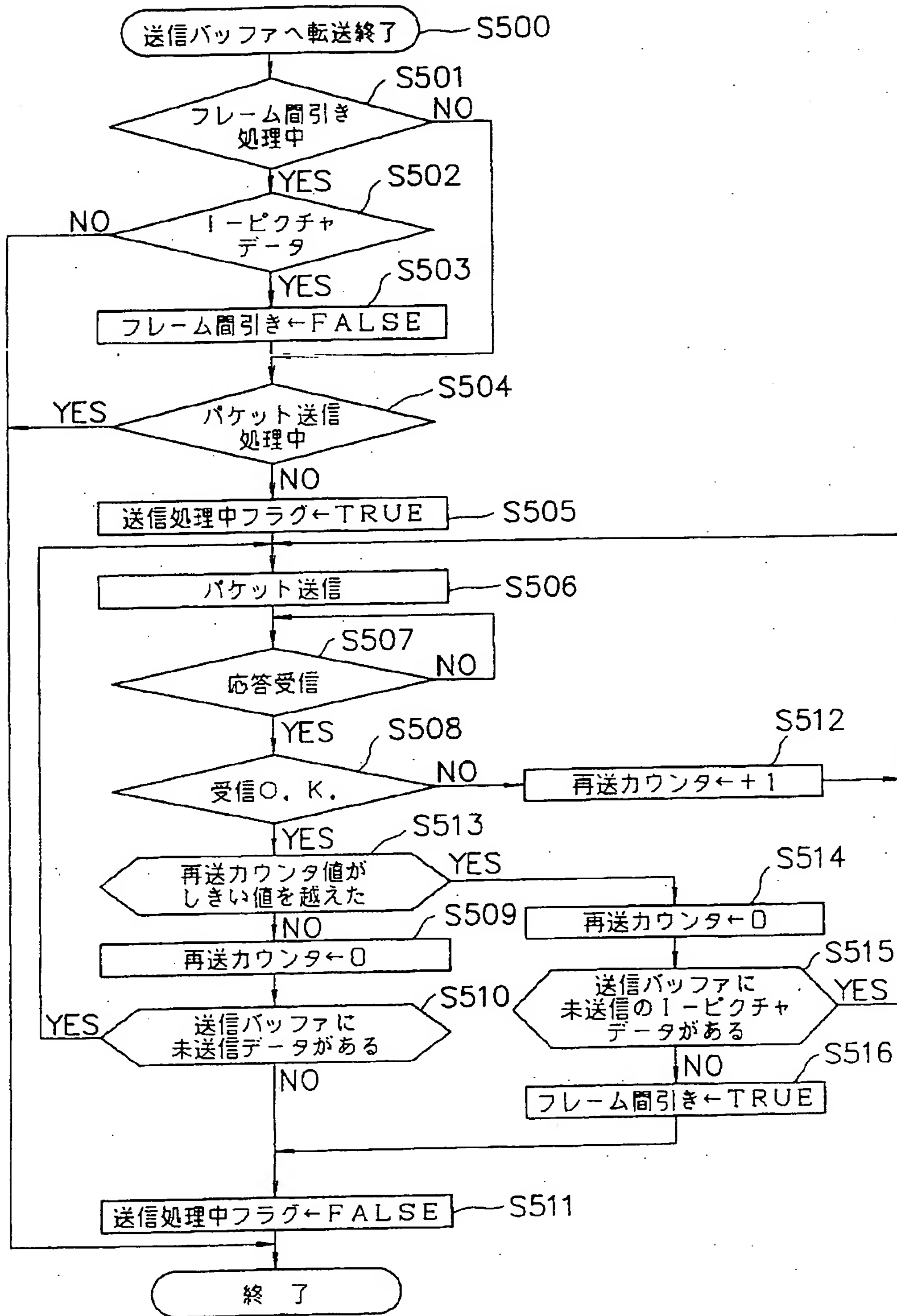


(b)

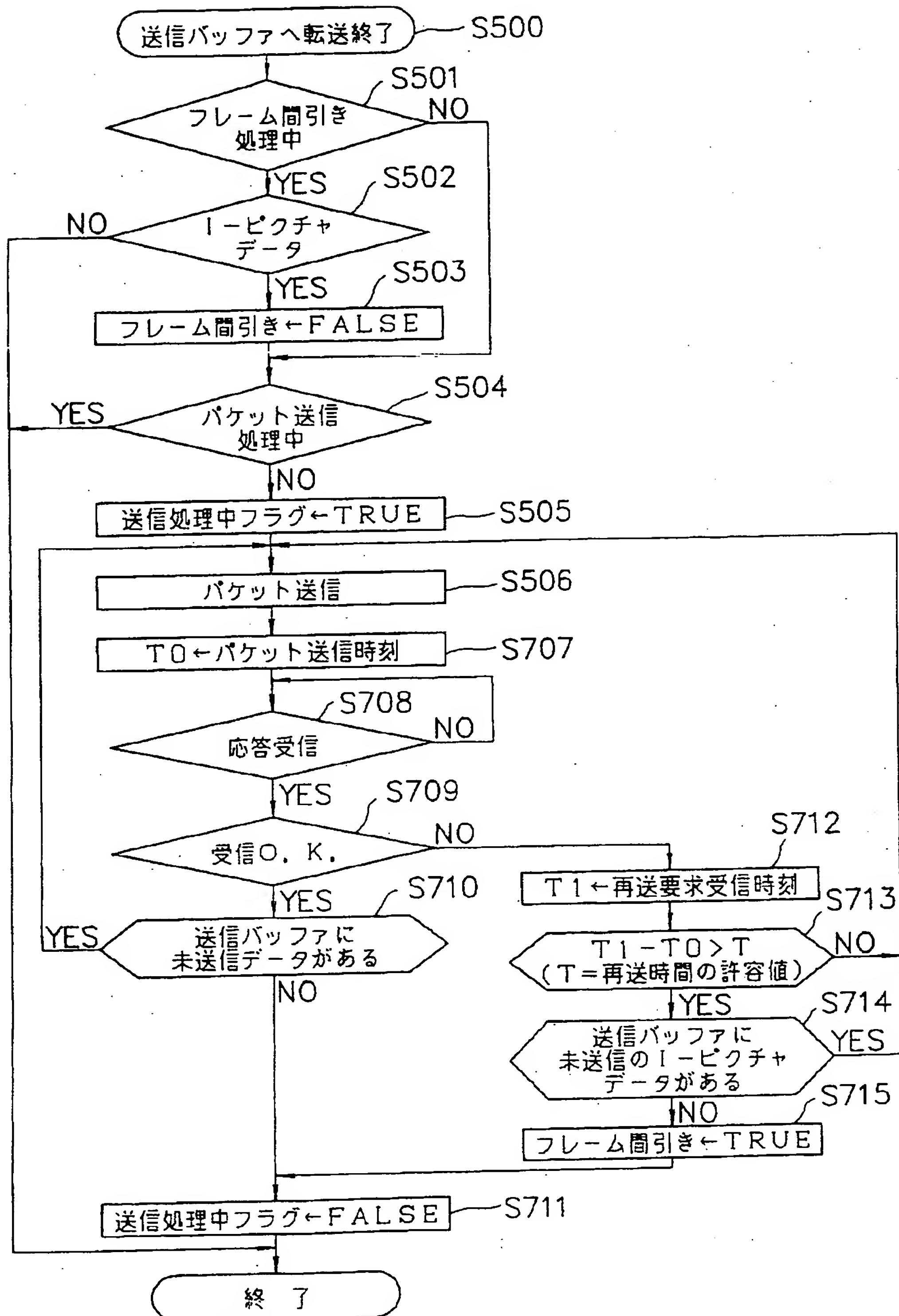
【図5】



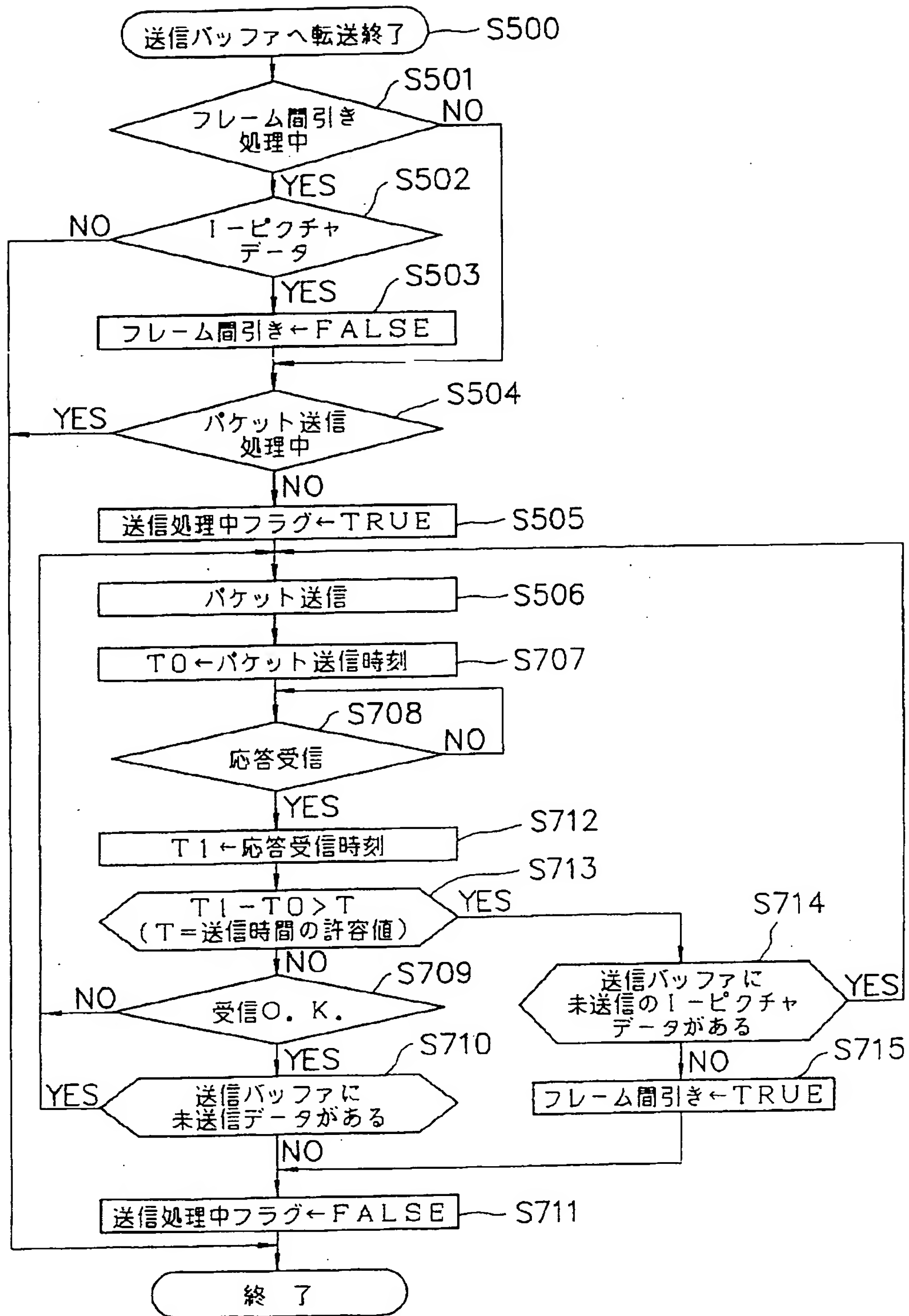
【図 6】



【図7】



【図8】



【図9】

